

INFEKTIONSGEFAHREN  
BEI LANGZEITINTUBATIONEN

von  
Friedemann Petschelt  
aus  
Wunsiedel

1980







Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik

der Universität Erlangen-Nürnberg

Direktor: Prof. Dr. med. F. P. Gall

---

# INFEKTIONSGEFAHREN BEI LANGZEITINTUBATIONEN

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

**Friedemann Petschelt**

aus

Wunsiedel

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät  
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. W. Kersten  
Referent: Prof. Dr. B. Husemann  
Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 25.11.1980

Meinen Eltern



# Inhaltsverzeichnis

## 1. Material und Methode

### 1.1. Alters- und Geschlechtsverteilung

### 1.2. Bakteriologische Begutachtung

### 1.3. Bakterien

### 1.4. Antibiotika

## 2. Beschreibung der Versuchsergebnisse

### 2.1. Gesamtvorkommen der Bakterien

### 2.2. Vorkommen der Bakterien in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

### 2.3. Resistenz der Bakterien

### 2.4. Resistenz der Keime in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

## 3. Diskussion der Ergebnisse

### 3.1. Gesamtvorkommen der Bakterien

### 3.2. Vorkommen der Bakterien in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

### 3.3. Resistenz der Bakterien

### 3.4. Resistenz der Keime in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

## 4. Zusammenfassung

## 5. Literaturverzeichnis



Eine große Zahl an auf Intensivstationen behandelten Patienten benötigen zur Beatmung oder zum Offenhalten der Atemwege eine Intubation. (13) Jeder Trachealtubus bildet einen Fremdkörper, der eine gewisse Reizwirkung ausübt. Spätestens nach 7-14 Tagen stellt man bei diesen Patienten in fast allen Fällen eine Besiedelung des Bronchialsystems mit Keimen fest. (13)

Die Frage, mit welchen Keimen die Trachea besiedelt ist und mit welcher Häufigkeit diese vorkommen, auch in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer, soll die Aufgabe dieser Arbeit sein. Ferner beschäftigen wir uns noch mit der Resistenz der vorkommenden Keime gegen zehn ausgewählte Antibiotika.

## 1. Material und Methode

### 1.1. Alters- und Geschlechtsverteilung

In die Studie gehen 55 Patienten, die mit Dauerintubationen behandelt wurden ein, 45 (82%) Männer und zehn (18%) Frauen. Das Alter schwankte zwischen 22 und 81 Jahren.

### 1.2. Bakteriologische Begutachtung

Bei den Patienten wurden insgesamt 237 bakteriologische Begutachtungen durchgeführt. Es wurde 86mal Material aus einem Mundabstrich, 128mal aus einem Trachealabstrich, 8mal aus einer bronchoskopischen Absaugung, 4mal aus dem Urin und 11mal sonstige Abstriche entnommen. Unter sonstige Abstriche fallen: Pleurapunktat, Sekret, Sputum, Blut, Galle und Bauchhöhle je einmal, sowie Eiter 5mal. (Tab. 1)

|                                   | %    |
|-----------------------------------|------|
| Material aus Wundabstrich         | 36,3 |
| Material aus Trachealabstrich     | 54,0 |
| Material aus bronchoskop. Absaug. | 3,4  |
| Material aus Urin                 | 1,7  |
| sonstiges                         | 4,6  |
| gesamt                            | 100  |

Tab. 1: Lokalisation der Probenentnahme

Am ersten Tag wurden alle 55 Patienten bakteriologisch untersucht. Am zweiten Tag der Intubationszeit war dies bei 10, am dritten Tag bei 20, am vierten Tag bei 10, am fünften Tag bei 8, am sechsten Tag bei 4 und am siebten Tag bei 11 der Fall. Bei längerer Intubationszeit wurden, um besser vergleichen zu können, mehrere Tage zusammengefaßt: Am 8. und 9. Tag wurde bei 5 Patienten, am 10. und 11. Tag bei 11, am 12. bis 14. Tag bei 6, am 15. bis 19. Tag bei 9, am 20. bis 29. Tag bei 9, am 30. bis 39. Tag bei 10 und am 40. bis 57. Tag bei 10 ein Abstrich genommen. (Tab. 2)

Die zahlenmäßige Diskrepanz bei beiden vorstehenden Tabellen ergibt sich daraus, daß zwar 237 Abstriche verglichen wurden, sie jedoch nur als eine Untersuchung gewertet wurden, wenn sie am gleichen Tag erfolgt sind.

| Tage  | Abstriche |
|-------|-----------|
| 1     | 55        |
| 2     | 10        |
| 3     | 20        |
| 4     | 10        |
| 5     | 8         |
| 6     | 4         |
| 7     | 11        |
| 8/9   | 5         |
| 10/11 | 11        |
| 12-14 | 6         |
| 15-19 | 9         |
| 20-29 | 9         |
| 30-39 | 10        |
| 40-57 | 10        |

Tab. 2: Anzahl der Untersuchungen

### 1.3. Bakterien

Es wurden 24 Keime, die mit Kennnummern versehen worden sind, und Sproßpilze gefunden. Bei den Bakterien handelt es sich um:

1. *Staphylokokkus aureus*
2. *Streptokokkus pyogenes* (serologisch Gruppe A)
3. *Streptokokkus agalactiae* (serologisch Gruppe B)
4. *Streptokokkus* (serologisch weder Gruppe A noch B)
5. Enterokokken (*Streptokokkus faecalis*)
6. *Pseudomonas aeruginosa*
7. *Klebsiella pneumoniae*
8. *Escherichia coli*
9. *Proteus mirabilis*
10. *Proteus morganii*
11. Anaerobe gramnegative Stäbchen
12. *Bakteroides fragilis*
13. *Bakteroides vulgatus*
14. *Bakteroides thetaiotaomikron*
15. *Acinetobakterium*
16. *Peptostreptokokken*
17. *Enterobakterium species*
18. *Proteus vulgaris*
19. *Citrobakterium freundii*
20. *Clostridium perfringens*
21. *Bakteroides melaninogenicus*
22. *Diplococcus pneumoniae*
23. *Serratia marcescens*
24. *Proteus rettgeri*
25. Sproßpilze

#### 1.4. Antibiotika

Nach vorgenommenen Abstrichen und nach Identifizierung der Keime wurde deren Resistenz gegen Antibiotika getestet. Folgende 10 Antibiotika wurden von uns ausgewählt:

1. Amikacin (Am)
2. Carbenicillin (Carb)
3. Cephalosporine (Cep)
4. Chloramphenicol (Chlo)
5. Erythromycin (Er)
6. Methicillin (Me)
7. Gentamycin (Gen)
8. Polymyxine (Poly)
9. Tetracycline (Te)
10. Sulfonamide (Su)

## 2. Beschreibung der Versuchsergebnisse

### 2.1. Gesamtvorkommen der Bakterien

Es wurden 237 (100%) bakteriologische Untersuchungen vorgenommen. Zunächst wird das Auftreten jedes einzelnen Keimes insgesamt aufgeführt. Die am häufigsten vorkommenden Keime waren *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aerug.* und *Staphylokokkus aureus*. (Tab. 3)

### 2.2. Vorkommen der Bakterien in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

Hier wurde das Vorkommen eines jeden Keimes nach den Tagen der Beatmungsdauer aufgeschlüsselt. (Tab. 4)

Zur besseren Übersicht wird die Häufigkeit eines jeden Keimes nach der Länge der Intubationszeit auch in Prozent angegeben. (Tab. 5)

| Keime                      |      | Vorkommen | %    |
|----------------------------|------|-----------|------|
| Staphylokokkus aur.        | (1)  | 64        | 27   |
| Streptokokken Gr. A        | (2)  | 2         | 0,8  |
| Streptokokken Gr. B        | (3)  | 16        | 6,75 |
| Streptokok. weder A noch B | (4)  | 8         | 3,4  |
| Enterokokken               | (5)  | 33        | 14   |
| Pseudomonas aerug.         | (6)  | 110       | 46,4 |
| Klebsiella pneumoniae      | (7)  | 136       | 57,4 |
| Escherichia coli           | (8)  | 57        | 24   |
| Proteus mirabilis          | (9)  | 19        | 8    |
| Proteus morgani            | (10) | 14        | 5,9  |
| Anaerobe gramneg. Stäb.    | (11) | 8         | 3,4  |
| Bakteroides fragilis       | (12) | 18        | 7,6  |
| Bakteroides vulgatus       | (13) | 1         | 0,4  |
| Bakt. thetaiotaomikron     | (14) | 8         | 3,4  |
| Acinetobakterium           | (15) | 4         | 1,7  |
| Peptostreptokokken         | (16) | 6         | 2,5  |
| Enterobakterium species    | (17) | 17        | 7,2  |
| Proteus vulgaris           | (18) | 8         | 3,4  |
| Citrobakterium freundii    | (19) | 3         | 1,3  |
| Clostridium perfringens    | (20) | 3         | 1,3  |
| Bakt. melaninogenicus      | (21) | 1         | 0,4  |
| Diplococcus pneumoniae     | (22) | 1         | 0,4  |
| Serratia marcescens        | (23) | 1         | 0,4  |
| Proteus rettgeri           | (24) | 3         | 1,3  |
| Sporospilze                | (25) | 17        | 7,2  |

Tab. 3: Vorkommen der Keime bei allen Messungen

| Tage<br>Keime | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6  | 7  | $\frac{8}{9}$ | $\frac{10}{11}$ | $\frac{12}{14}$ | $\frac{15}{19}$ | $\frac{20}{29}$ | $\frac{30}{39}$ | $\frac{40}{57}$ |
|---------------|---|---|---|---|---|----|----|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1             | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3  | 1  | 4             | 2               | 2               | 2               | 5               | 6               | 4               |
| 2             |   |   |   |   | 1 |    |    |               |                 |                 |                 | 1               |                 |                 |
| 3             |   | 1 |   |   |   | 1  | 1  |               | 1               | 1               | 2               | 2               | 1               | 3               |
| 4             |   | 1 |   |   | 1 |    |    |               |                 |                 | 2               |                 | 1               |                 |
| 5             | 2 |   | 2 | 2 | 3 | 1  | 3  | 6             | 3               | 1               | 2               | 2               | 1               | 5               |
| 6             | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4  | 8  | 10            | 8               | 6               | 5               | 6               | 6               | 7               |
| 7             | 7 | 5 | 5 | 9 | 3 | 10 | 10 | 14            | 6               | 3               | 9               | 5               | 7               | 6               |
| 8             | 8 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3  | 3  | 6             | 1               |                 | 6               | 3               | 8               | 4               |
| 9             | 4 |   | 1 | 1 |   |    | 3  |               | 1               | 1               | 3               |                 | 1               |                 |
| 10            |   | 1 |   |   |   | 2  | 1  | 2             |                 |                 | 3               | 1               | 1               |                 |
| 11            |   |   |   |   | 1 |    |    | 1             |                 | 1               | 2               |                 | 1               |                 |
| 12            | 4 | 2 | 1 |   | 1 | 1  |    | 1             | 1               |                 | 2               |                 | 2               |                 |
| 13            | 1 |   |   |   |   |    |    |               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 14            |   | 1 |   |   | 1 | 1  | 1  |               |                 |                 |                 |                 | 1               | 1               |
| 15            |   |   |   |   |   |    |    |               |                 | 1               | 1               | 1               |                 |                 |
| 16            | 1 | 1 |   |   |   | 1  | 1  |               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 17            | 1 |   | 2 | 2 | 2 |    | 1  | 2             | 2               |                 | 1               | 1               |                 |                 |
| 18            | 2 |   | 2 |   |   | 2  |    |               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 19            |   | 1 |   |   |   | 1  |    |               |                 |                 | 1               |                 |                 |                 |
| 20            | 1 |   |   |   |   | 1  | 1  |               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 21            |   | 1 |   |   |   |    |    |               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 22            |   | 1 |   |   |   |    |    |               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 23            | 1 |   |   |   |   |    |    |               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 24            |   |   |   |   |   | 1  |    | 2             |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| 25            |   |   | 1 | 1 | 2 | 1  | 1  | 1             | 1               | 4               | 1               | 1               |                 |                 |

Tab. 4: Vorkommen der Keime in Abhängigkeit von  
der Beatmungsdauer

| Tage<br>Keime | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6   | 7  | <u>8</u><br><u>9</u> | <u>10</u><br><u>11</u> | <u>12</u><br><u>14</u> | <u>15</u><br><u>19</u> | <u>20</u><br><u>29</u> | <u>30</u><br><u>39</u> | <u>40</u><br><u>57</u> |
|---------------|----|----|----|----|----|-----|----|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1             | 5  | 30 | 20 | 30 | 37 | 75  | 9  | 80                   | 18                     | 33                     | 22                     | 55                     | 60                     | 40                     |
| 2             |    |    |    |    | 12 |     |    |                      |                        |                        |                        | 11                     |                        |                        |
| 3             |    | 10 |    |    |    | 25  | 9  |                      | 9                      | 17                     | 22                     | 22                     | 10                     | 30                     |
| 4             |    | 10 |    |    | 12 |     |    |                      |                        |                        | 22                     |                        | 10                     |                        |
| 5             | 4  |    | 10 | 20 | 37 | 25  | 27 | 100                  | 27                     | 17                     | 22                     | 22                     | 10                     | 50                     |
| 6             | 5  | 40 | 10 | 30 | 25 | 100 | 73 | 100                  | 73                     | 100                    | 55                     | 67                     | 60                     | 70                     |
| 7             | 13 | 50 | 25 | 90 | 37 | 100 | 91 | 100                  | 54                     | 50                     | 100                    | 55                     | 70                     | 60                     |
| 8             | 14 | 20 | 20 | 30 | 25 | 75  | 27 | 100                  | 9                      |                        | 67                     | 33                     | 80                     | 40                     |
| 9             | 7  |    | 5  | 10 |    |     | 27 |                      | 9                      | 17                     | 33                     |                        | 10                     |                        |
| 10            |    | 10 |    |    |    | 50  | 9  | 40                   |                        |                        | 33                     | 11                     | 10                     |                        |
| 11            |    |    |    |    | 12 |     |    | 20                   |                        | 17                     | 22                     |                        | 10                     |                        |
| 12            | 7  | 20 | 5  |    | 12 | 25  |    | 20                   | 9                      |                        | 22                     |                        | 20                     |                        |
| 13            | 2  |    |    |    |    |     |    |                      |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 14            |    | 10 |    |    | 12 | 50  | 9  |                      |                        |                        |                        |                        | 10                     | 10                     |
| 15            |    |    |    |    |    |     |    |                      |                        | 17                     | 11                     | 11                     |                        |                        |
| 16            | 2  | 10 |    |    |    | 25  | 9  |                      |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 17            | 2  |    | 10 | 20 | 25 |     | 9  | 40                   | 18                     |                        | 11                     | 11                     |                        |                        |
| 18            | 4  |    | 10 |    |    | 50  |    |                      |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 19            |    | 10 |    |    |    | 25  |    |                      |                        |                        | 11                     |                        |                        |                        |
| 20            | 2  |    |    |    |    | 25  | 9  |                      |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 21            |    | 10 |    |    |    |     |    |                      |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 22            |    | 10 |    |    |    |     |    |                      |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 23            | 2  |    |    |    |    |     |    |                      |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 24            |    |    |    |    |    | 25  |    | 40                   |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
| 25            |    |    | 5  | 10 | 25 | 25  | 9  | 20                   | 9                      | 67                     | 11                     | 11                     |                        |                        |

Tab. 5: Vorkommen der Keime in Abhängigkeit von der  
Beatmungsdauer in Prozent

Im Folgenden wird nun jeder Keim einzeln betrachtet. Dabei läßt sich die Wachstumstendenz der einzelnen Bakterien erkennen. Die etwas aus der Rolle fallenden Zahlen, vor allem ab dem zehnten Tag, lassen sich dadurch erklären, daß nur sehr wenige Patienten so lange intubiert wurden.

Tendenzen kann man jedoch auch bei langer Intubationszeit ablesen. Zum besseren Vergleich sind die Zahlen in den nun folgenden Graphiken Prozentangaben. Die Anzahl der Patienten (55) wurde am ersten Tag gleich 100% gesetzt. Am zweiten Tag der Intubationszeit wurden 10 Messungen, am dritten Tag 20, am vierten Tag 10, am fünften Tag 8, am sechsten Tag 4, am siebten Tag 11, am achten und neunten Tag 5, am zehnten und elften Tag 11, am zwölften bis vierzehnten Tag 6, am fünfzehnten bis neunzehnten Tag 9, am zwanzigsten bis neunundzwanzigsten Tag ebenso 9, am dreißigsten bis neununddreißigsten Tag und am vierzigsten bis siebenundfünfzigsten Tag je 10 Messungen, die jeweils 100% darstellen, durchgeführt.

Die besonders häufig auftretenden Keime 1, 5, 6, 7, 8 und 9 werden graphisch dargestellt. (Abb. 1-6)

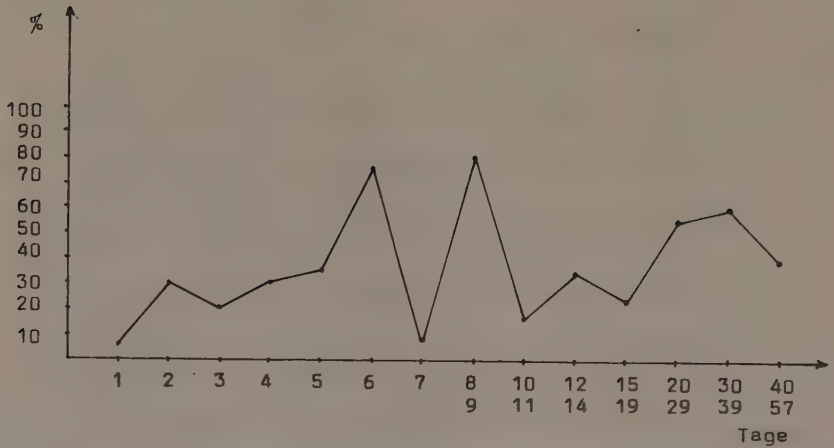


Abb. 1: Vorkommen von *Staphylokokkus aureus* abhängig von der Intubationszeit

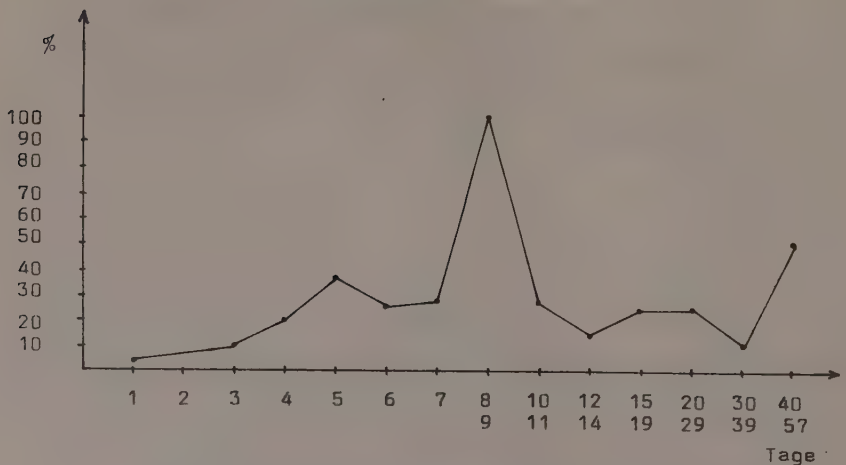


Abb. 2: Vorkommen von Enterokokken abhängig von der Intubationszeit

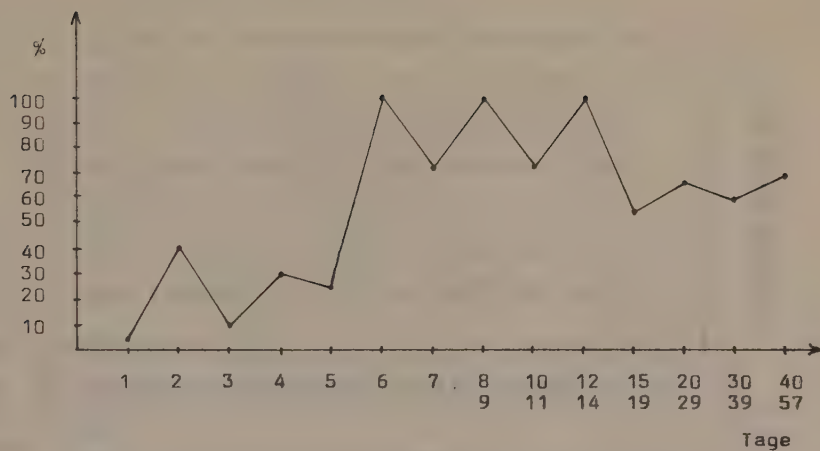


Abb. 3: Vorkommen von *Pseudomonas aeruginosa*, abhängig von der Intubationszeit

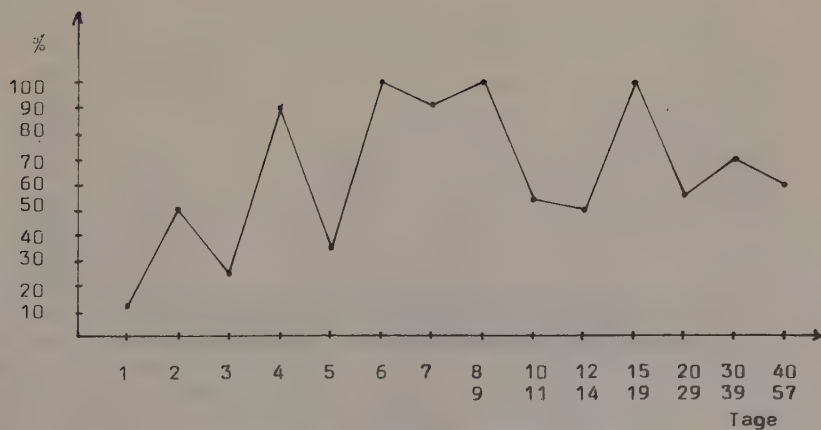


Abb. 4: Vorkommen von *Klebsiella pneumoniae*, abhängig von der Intubationszeit

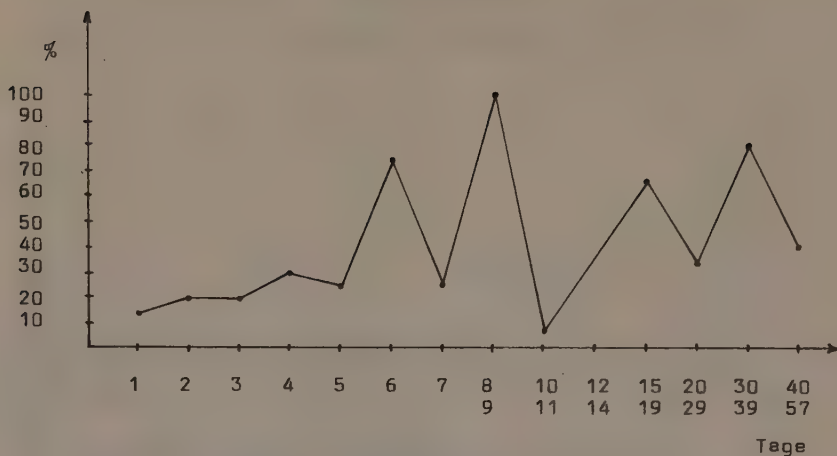


Abb. 5: Vorkommen von *Escherichia coli* abhängig von der Intubationszeit

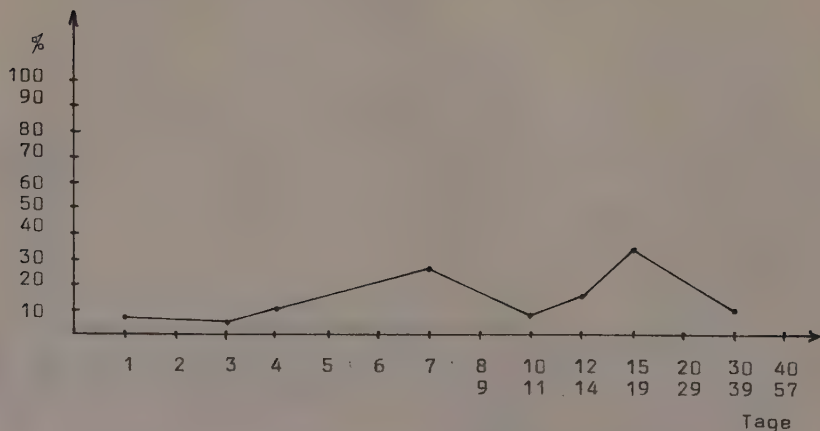


Abb. 6: Vorkommen von *Proteus mirabilis* abhängig von der Intubationszeit

### 2.3. Resistenz der Bakterien

Es wird nun die Resistenz der Keime gegen die oben angeführten Antibiotika dargestellt.

(Abb. 7-13) Die Häufigkeit mit der ein jeder Keim vorkam, wurde mit 100% angenommen. Ein Beispiel mag dies verdeutlichen: So ist der Keim 12 18mal aufzufinden gewesen und 15mal gegen Amikacin (also 83,3%) resistent gewesen usw.

Es werden nur die Keime 1 bis 9 berücksichtigt.

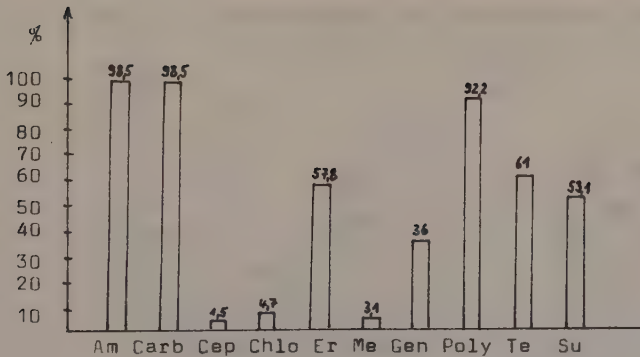


Abb. 7: Resistenz von Staphylokokkus aureus

Da die Streptokokken Gr. A, Gr. B und weder Gr. A noch Gr. B ähnliches Resistenzverhalten aufwiesen, wurden ihre Werte in einer Abbildung zusammengefaßt. (Abb. 8)

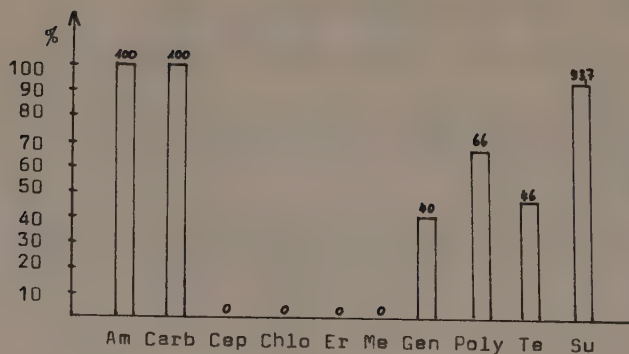


Abb. 8: Resistenz von Streptokokken Gr. A, Gr. B und weder Gr. A noch Gr. B

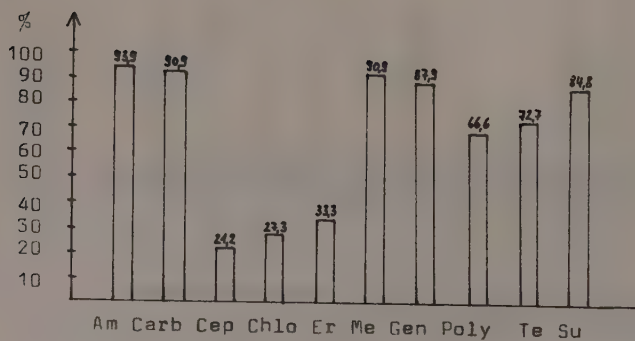


Abb. 9: Resistenz von Enterokokken

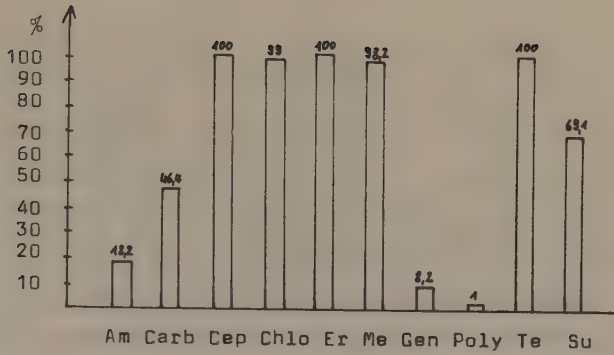


Abb. 10: Resistenz von *Pseudomonas aeruginosa*.

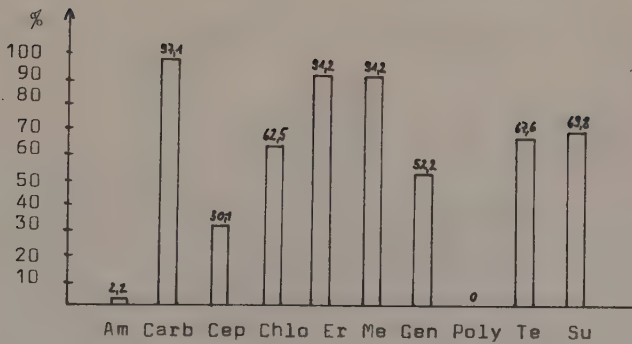


Abb. 11: Resistenz von *Klebsiella pneumoniae*.

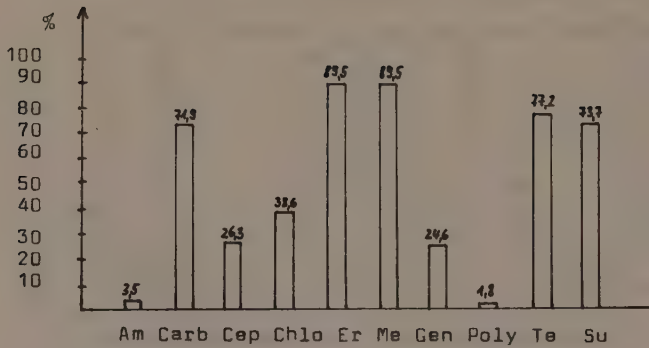


Abb. 12: Resistenz von *Escherichia coli*

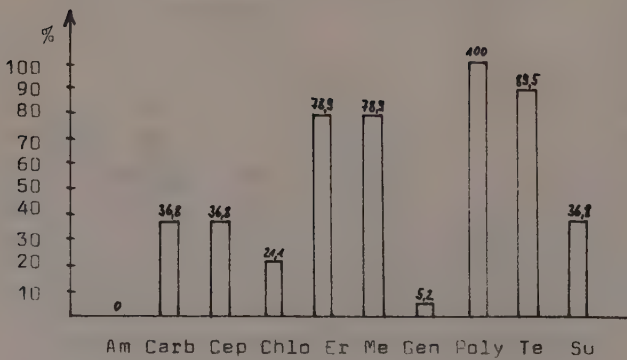


Abb. 13: Resistenz von *Proteus mirabilis*

## 2.4. Resistenz der Keime in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

Es wurde die Resistenz der Bakterien gegen die zehn Antibiotika an jedem Tag der Messung untersucht. Messungen waren nur von den Keimen 1,3,4, 5,6,7,8,9,10,11,12,14,17,18 und 24 möglich, da nur diese Bakterien zwei- oder mehrmals bei einem Probanden auftraten. Es konnten also nur bei diesen Keimen mehrere Auswertungen durchgeführt werden. Auch hier wurden wieder die Tage 8/9, 10/11, 12-14, 15-19, 20-29, 30-39 und 40-57 zusammengefaßt. Die Zahlen sind in Prozent angegeben.

Bewertet wurde die Zunahme der Resistenz mit +++ bzw. ++, + und unverändertes Resistenzverhalten mit o. (Tab. 6-13)

Die Resistenz der Keime nimmt fast immer zu.

Es wurden nur von den Keimen, die eine relativ sichere Aussage zuließen, Tabellen angefertigt.

| Tage | 1  | 2   | 3   | 4 | 5   | 6   | 7   | $\frac{8}{9}$ | $\frac{10}{11}$ | $\frac{12}{14}$ | $\frac{15}{19}$ | $\frac{20}{29}$ | $\frac{30}{39}$ | $\frac{40}{57}$ | Bew. |
|------|----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| Am   | 75 | 100 | 100 |   | 100 | 100 | 100 |               | 100             | 100             | 100             |                 | 100             | 100             | ++   |
| Carb | 75 | 100 | 100 |   | 100 | 100 | 100 |               | 100             | 100             | 100             |                 | 100             | 100             | ++   |
| Er   | 50 | 100 |     |   | 33  |     | 50  |               | 50              | 100             | 100             |                 | 50              | 66              | ++   |
| Poly | 75 | 100 | 100 |   | 66  | 100 | 50  |               | 100             | 100             | 100             |                 | 100             | 100             | ++   |
| Te   | 25 | 100 | 33  |   | 66  |     | 50  |               | 50              | 100             | 100             |                 | 50              | 66              | +    |
| Su   | 25 | 100 |     |   | 33  |     | 50  |               | 50              | 100             | 100             |                 | 50              | 66              | +    |

Tab. 6: Resistenz von Staphylokokkus aureus abhängig von der Intubationszeit

| Tage | 1   | 2 | 3   | 4 | 5 | 6 | 7   | $\frac{8}{9}$ | $\frac{10}{11}$ | $\frac{12}{14}$ | $\frac{15}{19}$ | $\frac{20}{29}$ | $\frac{30}{39}$ | $\frac{40}{57}$ | Bew. |
|------|-----|---|-----|---|---|---|-----|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| Am   | 100 |   | 100 |   |   |   | 100 |               |                 |                 | 100             | 100             | 100             | 100             | o    |
| Carb | 100 |   | 100 |   |   |   | 100 |               |                 |                 | 100             | 100             | 100             | 100             | o    |
| Gen  | 50  |   | 50  |   |   |   | 100 |               |                 |                 | 100             | 100             | 100             | 100             | ++   |
| Poly | 100 |   | 100 |   |   |   | 100 |               |                 |                 | 100             | 100             | 100             | 100             | o    |
| Te   | 50  |   | 50  |   |   |   | 100 |               |                 |                 | 100             | 100             | 100             | 100             | ++   |
| Su   | 100 |   | 100 |   |   |   | 100 |               |                 |                 | 100             | 100             | 100             | 100             | o    |

Tab. 7: Resistenz von Streptokokken Gr. B abhängig von der Intubationszeit

| Tage | 1  | 2   | 3   | 4  | 5 | 6 | 7   | $\frac{8}{9}$ | $\frac{10}{11}$ | $\frac{12}{14}$ | $\frac{15}{19}$ | $\frac{20}{29}$ | $\frac{30}{39}$ | $\frac{40}{57}$ | Bew. |
|------|----|-----|-----|----|---|---|-----|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| Am   | 60 | 100 | 100 | 75 |   |   | 100 |               |                 |                 | 100             | 100             |                 |                 | ++   |
| Carb | 60 | 100 | 100 | 75 |   |   | 100 |               |                 |                 | 100             | 100             |                 |                 | ++   |
| Cep  | 40 |     |     |    |   |   |     |               |                 |                 | 66              | 100             |                 |                 | +    |
| Er   |    | 100 | 50  |    |   |   | 50  |               |                 |                 | 33              | 100             |                 |                 | +    |
| Me   | 60 | 100 | 100 | 50 |   |   | 100 |               |                 |                 | 100             | 100             |                 |                 | ++   |
| Gen  | 60 | 100 | 100 | 75 |   |   | 50  |               |                 |                 | 100             | 100             |                 |                 | ++   |
| Poly | 40 | 100 | 50  | 75 |   |   | 100 |               |                 |                 | 100             | 100             |                 |                 | ++   |
| Te   | 40 | 100 | 50  | 25 |   |   | 50  |               |                 |                 | 100             | 100             |                 |                 | ++   |
| Su   | 60 |     | 100 | 50 |   |   | 50  |               |                 |                 | 100             | 100             |                 |                 | ++   |

Tab. 8: Resistenz von Enterokokken abhängig von der Intubationszeit

| Tage | 1  | 2 | 3 | 4  | 5 | 6   | 7  | $\frac{8}{9}$ | $\frac{10}{11}$ | $\frac{12}{14}$ | $\frac{15}{19}$ | $\frac{20}{29}$ | $\frac{30}{39}$ | $\frac{40}{57}$ | Bew. |
|------|----|---|---|----|---|-----|----|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| Am   |    |   |   |    |   |     | 11 |               |                 | 16              | 25              | 57              | 40              |                 | +    |
| Carb | 50 |   |   |    |   | 33  | 44 | 33            | 50              | 66              |                 | 71              | 20              |                 | +    |
| Cep  | 75 |   |   | 75 |   | 100 | 77 | 100           | 75              | 100             | 100             | 100             | 100             | 100             | ++   |
| Chlo | 75 |   |   | 75 |   | 100 | 77 | 100           | 75              | 100             | 100             | 100             | 100             | 100             | ++   |
| Er   | 75 |   |   | 75 |   | 100 | 77 | 100           | 75              | 100             | 100             | 100             | 100             | 100             | ++   |
| Me   | 75 |   |   | 75 |   | 100 | 77 | 100           | 75              | 100             | 100             | 100             | 100             | 100             | ++   |
| Gen  |    |   |   |    |   |     |    |               |                 |                 |                 | 14              | 20              | 50              | +    |
| Te   | 75 |   |   | 75 |   | 100 | 77 | 100           | 75              | 100             | 100             | 100             | 100             | 100             | ++   |
| Su   | 37 |   |   | 50 |   | 66  | 55 | 83            | 50              | 83              | 25              | 71              | 100             | 50              | +    |

Tab. 9: Resistenz von *Pseudomonas aerug.* abhängig von der Intubationszeit

| Tage | 1   | 2 | 3  | 4   | 5   | 6  | 7   | $\frac{8}{9}$ | $\frac{10}{11}$ | $\frac{12}{14}$ | $\frac{15}{19}$ | $\frac{20}{29}$ | $\frac{30}{39}$ | $\frac{40}{57}$ | Bew. |
|------|-----|---|----|-----|-----|----|-----|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| Am   |     |   |    |     |     | 12 |     | 16            |                 |                 |                 | 20              |                 |                 | +    |
| Carb | 100 |   | 90 | 100 | 100 | 87 | 100 | 100           | 90              | 80              | 100             | 80              | 66              | 100             | o    |
| Cep  | 26  |   | 20 | 33  | 57  | 25 | 37  | 66            | 30              | 40              | 57              | 40              | 33              | 66              | +    |
| Chlo | 53  |   | 50 | 66  | 85  | 50 | 75  | 83            | 30              | 80              | 85              | 60              | 66              | 66              | o    |
| Er   | 100 |   | 90 | 100 | 100 | 87 | 100 | 100           | 70              | 80              | 100             | 100             | 50              | 100             | o    |
| Me   | 100 |   | 90 | 100 | 100 | 87 | 100 | 100           | 70              | 80              | 100             | 100             | 50              | 100             | o    |
| Gen  | 40  |   | 40 | 66  | 57  | 37 | 75  | 50            | 30              | 80              | 71              | 40              | 50              | 66              | o    |
| Te   | 53  |   | 50 | 83  | 85  | 37 | 75  | 83            | 60              | 80              | 85              | 100             | 66              | 100             | +    |
| Su   | 46  |   | 70 | 83  | 100 | 50 | 100 | 83            | 50              | 80              | 85              | 80              | 66              | 66              | +    |

Tab. 10: Resistenz von *Klebsiella pneumoniae* abhängig von der Intubationszeit

| Tage | 1  | 2 | 3   | 4   | 5 | 6 | 7   | $\frac{8}{9}$ | $\frac{10}{11}$ | $\frac{12}{14}$ | $\frac{15}{19}$ | $\frac{20}{29}$ | $\frac{30}{39}$ | $\frac{40}{57}$ | Bew. |
|------|----|---|-----|-----|---|---|-----|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| Carb | 63 |   | 80  | 50  |   |   | 66  |               | 75              |                 |                 | 100             | 100             | 100             | +    |
| Cep  | 18 |   | 40  |     |   |   |     |               | 50              |                 |                 | 33              | 50              | 50              | +    |
| Chlo | 63 |   | 60  | 50  |   |   | 66  |               | 75              |                 |                 | 66              | 100             | 100             | ++   |
| Er   | 91 |   | 100 | 100 |   |   | 100 |               | 100             |                 |                 | 33              | 100             | 100             | +    |
| Me   | 91 |   | 100 | 100 |   |   | 100 |               | 100             |                 |                 | 33              | 100             | 100             | +    |
| Gen  | 9  |   | 20  |     |   |   |     |               | 25              |                 |                 | 33              | 50              | 50              | ++   |
| Te   | 72 |   | 80  | 50  |   |   | 66  |               | 75              |                 |                 | 100             | 100             | 100             | +    |
| Su   | 63 |   | 60  | 50  |   |   | 100 |               | 100             |                 |                 | 100             | 100             | 100             | ++   |

Tab. 11: Resistenz von *Escherichia coli* abhängig von der Intubationszeit

| Tage | 1   | 2 | 3 | 4   | 5 | 6 | 7 | $\frac{8}{9}$ | $\frac{10}{11}$ | $\frac{12}{14}$ | $\frac{15}{19}$ | $\frac{20}{29}$ | $\frac{30}{39}$ | $\frac{40}{57}$ | Bew. |
|------|-----|---|---|-----|---|---|---|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| Carb | 66  |   |   |     |   |   |   | 100           |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ++   |
| Cep  | 33  |   |   | 100 |   |   |   |               |                 |                 |                 |                 |                 |                 | +++  |
| Er   | 100 |   |   | 100 |   |   |   | 100           |                 |                 |                 |                 |                 |                 | o    |
| Me   | 100 |   |   | 100 |   |   |   | 100           |                 |                 |                 |                 |                 |                 | o    |
| Poly | 100 |   |   | 100 |   |   |   | 100           |                 |                 |                 |                 |                 |                 | o    |
| Te   | 66  |   |   | 100 |   |   |   | 100           |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ++   |
| Su   | 33  |   |   |     |   |   |   | 100           |                 |                 |                 |                 |                 |                 | +++  |

Tab. 12: Resistenz von *Proteus mirabilis* abhängig von der Intubationszeit

| Tage | 1   | 2 | 3   | 4   | 5   | 6 | 7 | $\frac{8}{9}$ | $\frac{10}{11}$ | $\frac{12}{14}$ | $\frac{15}{19}$ | $\frac{20}{29}$ | $\frac{30}{39}$ | $\frac{40}{57}$ | Bew. |
|------|-----|---|-----|-----|-----|---|---|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| Am   | 100 |   | 100 | 100 | 100 |   |   | 100           | 100             |                 |                 | 100             |                 |                 | o    |
| Cep  | 80  |   | 100 | 100 | 50  |   |   | 100           | 100             |                 |                 | 100             |                 |                 | +    |
| Er   | 80  |   | 100 | 100 |     |   |   |               | 100             |                 |                 |                 |                 |                 | +    |
| Me   | 100 |   | 100 | 100 | 100 |   |   | 100           | 100             |                 |                 | 100             |                 |                 | o    |
| Gen  | 100 |   | 100 | 100 | 100 |   |   | 100           | 100             |                 |                 | 100             |                 |                 | o    |
| Poly | 100 |   | 100 | 100 | 100 |   |   | 100           | 100             |                 |                 | 100             |                 |                 | o    |
| Su   | 60  |   |     |     | 100 |   |   | 100           | 100             |                 |                 | 100             |                 |                 | ++   |

Tab. 13: Resistenz von *Bakteroides fragilis* abhängig  
von der Intubationszeit

### 3. Diskussion der Ergebnisse

#### 3.1. Gesamtvorkommen der Bakterien

Die Intubation verursacht eine Änderung der lokalen Infektionsabwehr. (16) Es fehlen der Sekretabtransport und die natürliche Selbstreinigung im Nasen-Rachenraum durch Beieinträchtigung der Schleimschicht und Ziliartätigkeit. (13, 16) Es seien hier nur die drei wichtigsten Infektionsgefahren angeführt: Infektionsgefahr beim Absaugen, durch kontaminierte Flüssigkeiten und kontaminierte Atemgase. (8)

Die auf Schleimhäuten lebenden pathogenen Keime können parasitäre Eigenschaften annehmen und Infekte verursachen. (16) Die gramnegativen Stäbchen wurden wegen ihrer Anspruchslosigkeit, die sie zur Anpassung an die äußeren Bedingungen moderner intensiv-medizinischer Einrichtungen befähigt und ihres hauptsächlich Vorkommens im feuchten Milieu in der Mehrzahl erwartet. (19) Diese Annahme wurde durch unsere Untersuchungen bestätigt. *Pseudomonas aerug.*, *Klebsiella pneumoniae* und *Escherichia coli* mit 48, 60 und 25% sind die am häufigsten vorkommenden Bakterien. Lediglich die beiden grampositiven Bakterien *Staphylokokkus aureus* mit 28 und die Enterokokken mit 14% fallen etwas aus der Rolle. Zu einem ähnlichen Ergebnis ist auch SIMONS gekommen. (23) Besonders zu erwähnen sind Pseudomo-

nas aerug. und Klebsiella pneumoniae. Sie sind am häufigsten zu sehen gewesen.

Pseudomonas aerug. ist bei Gesunden im Darm und auf der Haut, Escherichia coli im Dünn- und Dickdarm und Klebsiella pneumoniae auf Schleimhäuten zu finden. Mit 7,5% sind auch relativ viel Sproßpilze vorgekommen.

### 3.2. Vorkommen der Bakterien in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

In Abhängigkeit von der Intubationszeit wird das oben angeführte Ergebnis verdeutlicht. Sicher wird das Vorkommen durch die eventuell verabreichten Chemotherapeutika beeinflusst. Die Auswertungen lassen sich nur schwer vergleichen, weil die Anzahl der Messungen, je länger die Intubationszeit ist, abnimmt. Nicht alle Patienten wurden gleich lang intubiert. Außerdem wurden nicht jeden Tag bakteriologische Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse verlieren dadurch aber nicht an Aussagekraft.

Die gramnegativen Keime Pseudomonas aerug., Klebsiella pneumoniae und Escherichia coli weisen, obwohl anfangs nicht oft vorkommend, ab dem sechsten Tag sogar hin und wieder hundertprozentiges Vorkommen auf. Auch die grampositiven Keime Staphylokokkus aureus und die Enterokokken treten, wenn auch nicht so oft wie die vorhergenannten relativ

häufig auf. Die gramnegativen Stäbchen haben im Vergleich zu den grampositiven Keimen das höhere Vorkommen.

Sproßpilze sind ähnlich oft wie die meisten Bakterien zu erkennen gewesen.

### 3.3. Resistenz der Bakterien

Prophylaktische Antibiotikatherapie hält das Auftreten einer Mischflora in den Atemwegen von intubierten Patienten nicht auf. Im Gegenteil, es führt sogar zu Resistenzbildung. Es gibt keine universell anwendbaren Mittel für eine optimale Therapie, da das Resistenzspektrum stark variiert. (19)

Von besonderer Bedeutung war für uns deshalb das Resistenzverhalten der Keime gegenüber den zehn ausgewählten Antibiotika. Für die häufig auftretenden Keime 1-12 lassen sich ziemlich sichere Aussagen treffen, während die Bedeutung der Untersuchungen für die Keime 13-24 etwas eingeschränkt werden muß, da diese Keime zu selten zu finden waren. Besonders die gramnegativen Stäbchen fielen durch hohe Resistenz auf. Hervorzuheben sind die Keime *Pseudomonas aerug.*, *Proteus mirabilis*, *Bakteroides fragilis* und *vulgatus*, *Klebsiella pneumoniae* und *Escherichia coli*.

Deutlich geringere Resistenz zeigen die gram-

positiven Bakterien. Nach ALEXANDER läßt sich die geringere Resistenz der grampositiven Keime dadurch erklären, daß gegen sie wirksame Antibiotika zur Verfügung stehen. Überraschend erscheint aber die durchweg große Resistenz aller Keime.

Von den Chemotherapeutika zeichnete sich das Chloramphenicol am günstigsten aus. Dieses Antibiotikum hatte auch bei gramnegativen Keimen Wirksamkeit. Methicillin hingegen wies die am wenigsten Überzeugenden Ergebnisse auf. Auch die von einigen Autoren empfohlenen Carbenicillin und Gentamycin zeigten gute Ergebnisse. Zusammenfassend aber ist zu sagen, daß keine großen Unterschiede in der Wirksamkeit der verschiedenen Antibiotika festzustellen waren.

#### 3.4. Resistenz der Keime in Abhängigkeit von der Beatmungsdauer

Bekannt ist die Tatsache, daß das ungezielte Geben von Antibiotika zur Resistenzbildung und zur Besiedelung mit gefährlicheren Keimen führt. Bei uns konnten nur 15 von 24 Bakterien untersucht werden. Hier war es bis zum Keim 10 einschließlich gut möglich, etwas über das Resistenzverhalten auszusagen. Die Keime *Bakteroides fragilis* und *thetaitaomikron*, *Enterobakterium species*, anaerobe gramnegative Stäbchen, *Proteus vulgaris*,

und rettgeri ließen das nur mit Einschränkungen zu, da sie einfach zu selten zu finden waren.

Vermutungen lassen sich aber anstellen.

Gute Vergleiche kann man jedoch bei den ersten zehn Keimen treffen. Besonders auffallend war die starke Zunahme der Keime *Pseudomonas aerug.*, *Escherichia coli* und *Proteus mirabilis*. Diese Keime zeigten einen kontinuierlichen Anstieg der Resistenz, sogar bis zum hundertprozentigen Resistenzvermögen gegen die meisten Antibiotika. Die gramnegativen Keime können unter dem Selektionsdruck der antibakteriellen Wirkstoffe eine Beschleunigung des Anpassungsvorgangs und eine Mehrfachresistenz gegen wichtige Stoffgruppen ausbilden. (19)

Neben diesen "Problemkeimen" weisen auch *Staphylokokkus aureus* und *Enterokokken* deutlich zunehmendes Resistenzverhalten auf. Während *Klebsiella pneumoniae* geringe Resistenzzunahme besitzt, ändert sich das Verhalten bei *Streptokokken Gr. B*, *Streptokokken wed. Gr. A* noch *Gr. B* und *Proteus morganii* nur wenig. Der Anstieg der Resistenz war bei den übrigen Keimen nicht so deutlich. Über die Hälfte der Keime nimmt an Resistenz zu, während eine Abnahme der Resistenz bei keinem Keim festzustellen war. Polymyxin und Chloramphenicol wiesen die im Durchschnitt geringste Resistenzzunahme der

Keime auf, Sulfonamide, Tetracycline und Erythromycin ließen dagegen eine größere Zunahme der Resistenz zu.

Die prophylaktische Anwendung von Antibiotika muß abgelehnt werden. Nur das Erkennen des Grads der Keimstreuung durch klinische und bakteriologische Kontrolle des Patienten kann Erfolg bringen.

#### 4. Zusammenfassung

- Bei 55 Patienten der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen, bei denen Dauerintubationen notwendig waren, wurden insgesamt 237 bakteriologische Begutachtungen registriert. Die Proben wurden an dem Institut für klinische Mikrobiologie und Infektionshygiene der Universität Erlangen - Nürnberg ausgewertet.
- Bei intubierten Patienten können Keime beim Einführen der Kanüle durch den Schleimfilm um die Kanüle herum wie auch durch die Kanüle hindurch in den Patienten gelangen. Die gramnegativen Keime *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* und *Escherichia coli*, sowie die grampositiven Keime *Staphylokokkus aureus* und Enterokokken wiesen bei uns das mit Abstand größte Vorkommen auf.
- Das Auftreten einer Mischflora in den Atemwegen von intubierten Patienten ist auf die Dauer nicht vermeidbar. Prophylaktische Antibiotikatherapie hält diesen Vorgang nicht auf. Eine große Resistenz gegen die zehn von uns ausgewählten Antibiotika zeigten die gramnegativen Bakterien, besonders *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* und *Escherichia*

coli. Neben diesen "Problemkeimen" bewiesen auch die grampositiven Enterokokken große Resistenz.

- Es gibt kein universell anwendbares Antibiotikum für eine optimale Therapie. Von den Chemotherapeutika zeichnete sich das Chloramphenicol mit der größten Wirksamkeit aus. Es waren aber keine großen Unterschiede unter den ausgewählten Antibiotika festzustellen. Über die Hälfte aller Bakterien nimmt im Verlauf der Intubationszeit an Resistenz zu, vor allem die gramnegativen Keime. Eine Abnahme der Resistenz war bei keinem einzigen Keim zu bemerken. Die Sproßpilzbesiedelung blieb unverändert.

## 5. Literaturverzeichnis

### 1. Alexander:

Erregerwechsel in verschiedenen Krankenhaus-  
bereichen im Verlauf der letzten 20 Jahre  
unter Einfluß der Antibiotikabehandlung  
Imm. Infekt 5, 1977, 62-65

### 2. Alexander und Mitarbeiter:

Erregerwandel der Infektionen seit 1958  
Münchener medizinische Wochenschrift 118,  
1976, Nr. 17

### 3. Arneemann, W.:

Infektionsprophylaxe im Krankenhaus aus der  
Sicht des Chirurgen  
Hosp. Hyg. 69, 1977, 6-11

### 4. Arzt, Barthold, Baumann:

Das Resistenzverhalten von Eitererregern  
während einer fünfjährigen Beobachtungs-  
zeit  
Zentralblatt für Chirurgie 103, 1978, 129-  
137

### 5. Botzenhard:

Die Durchführung der Anästhesie unter  
hygienischen Gesichtspunkten  
Hyg. Med. 1976, Nr. 10, 7-11

### 6. Botzenhard:

Hygienische Gefahrenquellen im apparativen  
und technischen Bereich des Krankenhauses  
Imm. Infekt, 5, 1977, 77-83

7. Chiari, Neuhold:  
Untersuchungen über die bakterielle Kon-  
tamination im Bereich einer chirurgischen  
Klinik  
Bruno's Beitrag klin. Chirurgie 211, 1965,  
375-385
8. Daschner:  
Prioritäten der Infektionsverhütung im  
Krankenhaus  
Münchener medizinische Wochenschrift 120,  
1978, Nr. 43
9. Dönhard:  
Künstliche Dauerbeatmung  
Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg,  
New York, 1955
10. Fromm:  
Neuartige Infektionsquellen im Krankenhaus  
Deutsches Ärzteblatt 69, 1972
11. Gardner, Province:  
Manual Acute Bacterial Infection  
Little Bown and Comp., Boston 1975
12. Grumbach, Kikuth:  
Die Infektionskrankheiten des Menschen und  
ihre Erreger  
Bd. 1 und 2, Thieme Verlag, Stuttgart, 1958
13. Just, O.H.:  
Praxis der klinischen Hygiene in Anästhesie  
und Intensivpflege  
Intensivmedizin, Notfallmedizin,

Anästhesiologie, Bd. 9

Thieme Verlag, Stuttgart

14. Kanz:

Hospitalismus - Fibel, über Keimverschleppung  
in Kliniken und Krankenhäusern

Kohlhammer, Stuttgart, 1966

15. Kanz:

Der Hygienestatus in seiner Bedeutung für die  
Verhütung chirurgischer Infektionen

Der Chirurg, 45, 1974, 533-538

16. Körner:

Die nasotracheale Intubation

Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg,

New York, 1969

17. Lebek:

Der bakterielle Hospitalismus im Licht der  
heutigen Kenntnisse über Entstehung und

Mechanismus der Antibiotikaresistenz

Med. Mschr. 24, 1970, 142-145

18. Liebetrau, Grossmann:

Zur Prävention von Infektionen in chirurgischen  
Kliniken

Zentralblatt für Chirurgie 103, 1978,

518-522

19. Mai:

Die Wertigkeit bakteriologischer Untersuchungen  
für die Chirurgie

Der Chirurg, 49, 1978, 337-343

20. Maurath:

Patho-Physiologie der Atmung in der Lungen-  
chirurgie

Thieme Verlag, Stuttgart, 1955

21. Scheven:

Desinfektion und Sterilisation von  
Anästhesiezubehör

Hyg. Med. 1976

22. Schmauss, Poser, Czierpka, Georgi, Ruhnke,  
Wagner:

Die Erreger pyogener Infektionen und ihre  
Empfindlichkeit gegenüber antibiotischer  
Substanzen bei poliklinischen Patienten von  
1957 bis März 1963

Zentralblatt für Chirurgie 89, 1964, 657-672

23. Simons, Bonhoeffer, Gho, Klaschik, Busse:

Verhütung und Behandlung von Infektionen  
des Respirationstraktes

Der Chirurg 46, 1975, 5-10

24. Star:

Problematik von Intubationsschäden bei Lang-  
zeitbeatmung

Münchener medizinische Wochenschrift 118,  
1976, Nr. 15

25. Thimme und Mitarbeiter:

Prognose von Patienten einer Intensivstation  
Münchener medizinische Wochenschrift 120,

1978, Nr. 15

26. vatter:

Antibiotikafibel, Antibiotika und Chemotherapie

Thieme Verlag, Stuttgart, 1965

27. Werner:

Infektionsquellen und Infektionswege

Hyg. Med. 2, 1977, 133-135

28. Williams:

Hospital Infections; Causes and Prevention

Lloyd - Luke 1966

Herrn Professor Dr. med. F.P. Gall danke ich  
für seine Erlaubnis, die Auswertung an der  
Chirurgischen Universität Erlangen - Nürnberg  
durchführen zu dürfen.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Priv.-Doz.  
Dr. med. B. Husemann für die Überlassung  
des Themas und der freundlichen Unterstützung  
bei der Arbeit.

Ferner bedanke ich mich bei Herrn Kraus vom  
Labor Husemann, der mir hilfreich zur Seite  
stand.



## Lebenslauf

Am 4. Januar 1956 wurde ich als zweites von zwei Kindern des Arztehepaares Dr. Erwin und Dr. Henriette Petschelt, geb. Daffner, in Wunsiedel geboren.

Von September 1962 bis Juli 1966 besuchte ich die Volksschule in Wunsiedel. Im September 1966 trat ich in das mathematisch - naturwissenschaftliche Gymnasium in Wunsiedel über und legte dort im Mai 1975 das Abitur ab.

Im Wintersemester 1975/76 nahm ich an der Friedrich - Alexander - Universität Erlangen - Nürnberg das Studium der Zahnmedizin auf. Im April 1978 legte ich die zahnärztliche Vorprüfung ab. Durch die zahnärztliche Prüfung schloß ich das Studium im November 1980 erfolgreich ab.

